

PAT-NO: JP359147249A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 59147249 A

TITLE: MEASURING INSTRUMENT USING BIO-
SENSOR

PUBN-DATE: August 23, 1984

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
MIYAWAKI, AKIYOSHI
DATE, HARUYUKI
YAMAUCHI, TOSHIYUKI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC WORKS LTD	N/A

APPL-NO: JP58021922

APPL-DATE: February 12, 1983

INT-CL (IPC): G01N027/28, G01N027/46

US-CL-CURRENT: 324/71.1

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to easily measure even a small amount of a sample, by providing a bio-sensor to a liquid inhalator.

CONSTITUTION: A liquid inhalator is constituted of a cylinder 8, a piston 9 and a needle 10 while an enzyme electrod 11 formed by allowing an electrode

plate 11b to immobilize an enzyme film 11a and an opposed electrode 12 are fixed to the inner wall side of the leading end of the cylinder 8 in the side of the needle 10. A potentiostat 6 is connected to the enzyme electrode 11 and the opposed electrode 12 and both electrodes 11, 12 constitute an enzyme sensor. In measuring the concn. of a substrate solution by usng this measuring instrument, the leading end part of the needle 10 is at first immersed in the substrate solution and the piston 9 is withdrawn to such the substrate solution into the cylinder 8. In the next step, voltage is applied between the enzyme electrode 11 and the opposed electrode 12 by the potentiostat 6 and the current value flowing between both electrodes. Thus obtained current value corresponds to the concn. of the basic solution.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭59—147249

⑬ Int. Cl.³
G 01 N 27/28
27/46

識別記号
厅内整理番号
7363—2G
A 7363—2G

⑭ 公開 昭和59年(1984)8月23日
発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑮ バイオセンサを用いた測定器

⑯ 特 願 昭58—21922
⑰ 出 願 昭58(1983)2月12日
⑱ 発明者 宮脇明宜
門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
⑲ 発明者 伊達晴行

⑳ 発明者 山内俊幸
門真市大字門真1048番地松下電工株式会社内
㉑ 出願人 松下电工株式会社
門真市大字門真1048番地
㉒ 代理人 弁理士 松本武彦

明細書

1. 発明の名称

バイオセンサを用いた測定器

2. 特許請求の範囲

(1) 液体吸入器にバイオセンサが設けられており、試料液体の吸入により試料をバイオセンサに接触させるようになつてゐることを特徴とする、バイオセンサを用いた測定器。

(2) 液体吸入器が、シリンド、ピストンおよび針を備えたものである特許請求の範囲第1項記載のバイオセンサを用いた測定器。

3. 発明の詳細な説明

〔技術分野〕

この発明は、基質溶液の濃度測定等に使用されるバイオセンサを用いた測定器に関する。

〔背景技術〕

バイオセンサを用いた測定器は、その基質特異性、反応特異性、応答の速さ、操作の簡便さ、感度の良さ等の種々の点で優れており、近年需要が増大している。

従来のバイオセンサを用いた測定器は、一般に、第1図に示されているような構造をしている。この測定器は酵素センサを用いたものであつて、図にみると、マグネチックスター₁の上に容器が置かれ、容器₂の中には、酵素膜_{3a}が固定された白金板_{3b}からなる酵素電極（作用極）₃、対極₄およびマグネチックスター₁ナット₅が配置されている。酵素電極₃と対極₄とは酵素センサを構成しており、酵素電極₃と対極₄にはポテンショスタット（電流計付）₆が接続されている。この測定器を用いて、たとえば、基質溶液の濃度の測定を行なう場合はつきのようにする。まず、酵素電極₃と対極₄とを浸漬できるだけの量の基質溶液₇を容器₂に入れ、基質溶液₇全体の濃度が均一になるよう、マグネチックスター₁によりナット₅を回転させて基質溶液₇を攪拌する。つぎに、ポテンショスタット₆により酵素電極₃と対極₄の間に電位差を生じさせ、両電極_{3, 4}間に流れる電流値を測定する。この電流値は基質溶液の濃度に対応したものである。

しかしながら、このような従来のバイオセンサを用いた測定器は、多量のサンプルを用いて測定することを前提としているため、測定器自身が大型になつておき、少量のサンプルを測定するには取扱いにくく不向きであるという問題があつた。また、測定時には搅拌操作が不可欠であるという問題もあつた。

〔発明の目的〕

この発明は、このような問題を解決するためになされたもので、小型であつてサンプルが少量であつても容易に測定を行なうことができ、しかもサンプルの搅拌を必要としない、バイオセンサを用いた測定器を提供することを目的としている。

〔発明の開示〕

すなわち、この発明は、液体吸入器にバイオセンサが設けられており、試料液体の吸入により試料をバイオセンサに接触させるようになつていていることを特徴とする、バイオセンサを用いた測定器をその要旨としている。以下、実施例をあらわす図面にもとづき、この発明を詳しく述べる。

が構成されている。酵素電極13はこのようにしてシリンド8の先端に固定されており、対極14はシリンド8の酵素電極13側先端部の内壁面に固定されている。第4図に示されている測定器では、シリンド8の先端に固定されている針18は、導電性材料からなる基部15aと先端部16とが絶縁材料からなる接続部17を介して一体化されることによつて構成されている。そして、基部15aの内壁面に酵素膜15bが固定されて酵素電極15が構成され、先端部16が対極となつている。両測定器は、いずれも、酵素電極と対極とが酵素センサを構成し、両極にはポテンショスタット(電流計付、図中、6で示されている)が接続されている。

これらの測定器を用いて基質溶液(サンプル)の濃度を測定する場合はつきのようにする。まず、針の先端部を基質溶液に浸し、ピストンを引いてシリンド内に基質溶液(試料)を吸入する。ついで、従来の測定器と同様、ポテンショスタットにより酵素電極と対極間に電圧をかけ、両電極間に

第2～4図はそれぞれこの発明にかかるバイオセンサを用いた測定器の実施例をあらわす。これらの測定器はいずれも注射器と同じような構造をしている。第2図に示されている測定器は、非導電性の材料からなるシリンド8、ピストン9および針10を備え、ピストン9はシリンド8に挿入され、針10はシリンド8の先端に固定されている。シリンド8、ピストン9および針10は液体吸入器を構成している。シリンド8の針10側先端部の内壁面には、酵素膜11aが電極板11bに固定されてなる酵素電極11と対極12がそれぞれ固定されている。酵素電極11と対極12にはボテンショスタット6が接続されており、両電極11、12は酵素センサを構成している。第3図および第4図に示されている測定器もそれ非導電性の材料からなるシリンド8、ピストン9および針13aまたは18を備え、これらは液体吸入器を構成している。そして、第3図に示されている測定器では、導電性材料からなる針13aの内壁面に酵素膜13bが固定されて酵素電極13

が構成されている。酵素電極13はこのようにしてシリンド8の先端に固定されており、対極14はシリンド8の酵素電極13側先端部の内壁面に固定されている。第4図に示されている測定器では、シリンド8の先端に固定されている針18は、導電性材料からなる基部15aと先端部16とが絶縁材料からなる接続部17を介して一体化されることによつて構成されている。そして、基部15aの内壁面に酵素膜15bが固定されて酵素電極15が構成され、先端部16が対極となつている。両測定器は、いずれも、酵素電極と対極とが酵素センサを構成し、両極にはポテンショスタット(電流計付、図中、6で示されている)が接続されている。

これらとのこの発明にかかる測定器では、ピストンを引きあげたとき、基質溶液は乱流の状態でシリンド内に流れ込むので、搅拌を行なわなくとも基質溶液全体の濃度が均一になる。したがつて、搅拌装置を必要としないので測定器全体が小型になり、基質溶液の量は酵素電極と対極間を満たすことさえできればよいので少量ですむ。

なお、前記実施例ではいずれも注射器と同じような構造を持つ液体吸入器を備えているが、液体吸入器は必ずしもこのようないくつかの構造になつてゐる必要はない。要するに液体を吸入することができるものであればよいのである。また、前記実施例ではいずれも液体吸入器に酵素センサが設けられるようになつてゐるが、微生物センサ、オルガノラセナ等の他のバイオセンサ(生理活性物質を用いたセンサ)を設けるようであつてもよく、種類は特に限定されない。さらに、電気化学的測定手法(デバイス)は実施例のようなものに限られる

ものではなく、特に限定はされない。

[発明の効果]

この発明にかかるバイオセンサを用いた測定器は、液体吸引器にバイオセンサが設けられているので、測定時攪拌を必要とせず、小型で少量のサンプルでも容易に測定を行なうことができるものとなつた。

つぎに、より具体的な実施例および比較例を説明する。

[実施例 1]

実施例 1 として、第 2 図に示されているような測定器をつくつた。ただし、酵素電極として白金板にグルコースオキシダーゼ膜が固定されたものを用い、対極として銀板を用いた。

[実施例 2]

実施例 2 として、第 3 図に示されているような測定器をつくつた。ただし、酵素電極として白金製の針の内壁面にグルコースオキシダーゼ膜が固定されたものを用い、対極として銀板を用いた。

[実施例 3]

濃度の測定を正確に行なうことができるといえる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の、バイオセンサを用いた測定器の構造説明図、第 2 ~ 4 図はこの発明にかかる、バイオセンサを用いた測定器の構造説明図、第 5 図はグルコース濃度と出力電流の関係をあらわすグラフである。

8 … シリンダ 9 … ピストン 11, 13,

15 … 酵素電極 12, 14, 16 … 対極

代理人弁理士 松本武彦

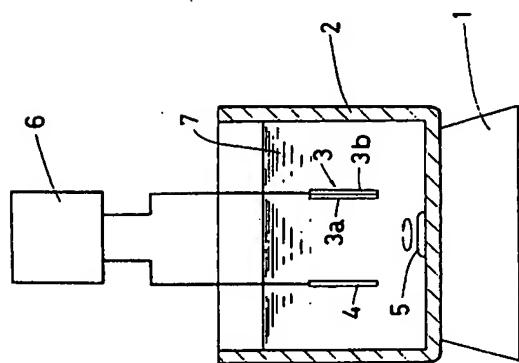
実施例 3 として、第 4 図に示されているような測定器をつくつた。ただし、酵素電極として白金製の筒体（針の基部）にグルコースオキシダーゼ膜が固定されたものを用い、対極として白金製の筒体（針の先端部）を用いた。

[比較例]

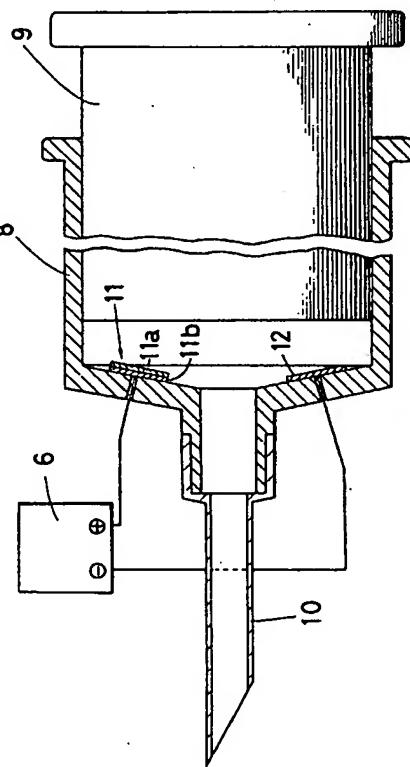
比較例として、第 1 図に示されているような測定器をつくつた。ただし、酵素電極として、5 mm × 5 mm の白金板にグルコースオキシダーゼ膜が固定されてなるものを用い、対極として前記白金板と同じ大きさの銀板を用いた。また、両電極の間隔は 5 mm とした。

実施例 1 ~ 3 および比較例の測定器を用いて 3 種類の濃度のグルコース溶液の出力電流を測定し、検量線を作成した。作成した検量線を第 5 図に示す。

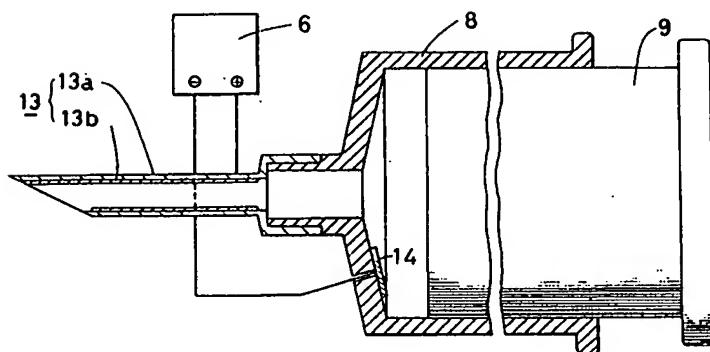
第 5 図より、実施例 1 ~ 3 の測定器によつて得られた検量線は、比較例の測定器によつて得られた検量線と同様直線となつていることがわかる。したがつて、実施例 1 ~ 3 の測定器を用いて基質



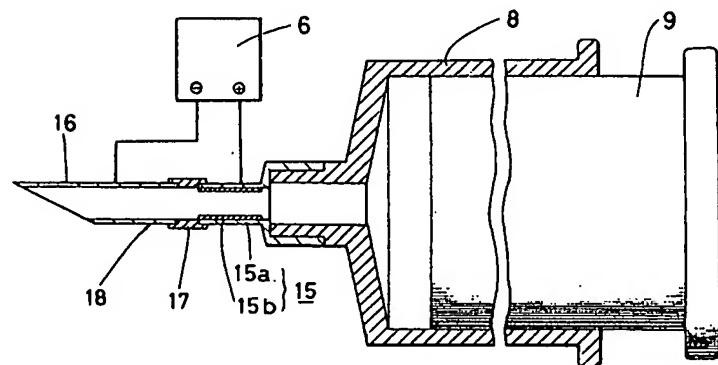
第1図



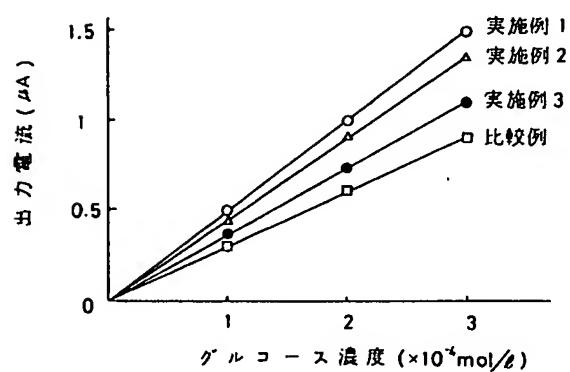
第2図



第3図



第4図



第 5 図